OS IMPACTOS ECONÔMICOS DE UM PROJETO DE RESTAURAÇÃO

Uma análise localizada no Leste da Carolina do Norte

Sophie Kelmenson • Todd K. BenDor[1] • T. William Lester

Um trabalho recente e significativo nos EUA tem se empenhado a fazer uma contabilidade detalhada dos impactos, na produção econômica e nos empregos, da restauração ambiental e de ações de mitigação, atividades que compreendem o que o autor Storm Cunningham[1] denominou "Economia da Restauração". Essas atividades são empreendidas por uma variedade de negócios existentes, que incluem transporte de terra, viveiros de plantas, práticas legais e de planejamento, paisagistas e construção, assim como um número de negócios recentemente emergentes, que incluem bancos de mitigação[2] e outras atividades que contribuem para o processo de restauração ecológica[3]. Neste capítulo, nós nos focamos em um projeto de restauração de zona úmida de 546 ha (1.350 ac), que aconteceu em 2013 e 2014 na Península Albemarle-Pamlico, no Leste da Carolina do Norte, nos EUA. Usando esse projeto como estudo de caso, nosso objetivo é explorar um quadro para descrever o processo de análise para estimar os impactos econômicos e de empregos de um único projeto de restauração. Seguindo a exploração em escala nacional de BenDor et al.[3], nós demonstramos como é possível usar o software de modelo econômico de entrada e saída IMPLAN Online[4] para examinar os impactos econômicos de restauração em escala local.

THE ECONOMIC IMPACTS OF A SINGLE RESTORATION PROJECT

A localized analysis in Eastern North Carolina, USA

Significant and recent work in the United States has endeavored to produce a detailed accounting of the economic output and employment impacts of environmental restoration, and mitigation actions, activities that comprise what author Storm Cunningham (2002)[1] termed, the "Restoration Economy". These activities are undertaken by a variety of existing industries, including earth movers, plant nurseries, legal and planning practices, landscape architects, and construction, as well as a number of newly emerging industries, including mitigation banking[2] (and other activities that contribute to the ecological restoration process[3]. In this chapter, we focus on a 546 ha (1,350 acres) wetland restoration project, which took place between 2013 and 2014 on the Albemarle-Pamlico Peninsula in Eastern North Carolina, USA. Using this project as a case study, our goal is to explore a framework for describing the analysis process to estimate the economic and employment impacts of a single restoration project. We demonstrate how, following BenDor et al.'s national-scale exploration[3], it is possible to use the IMPLAN Online[4] input-output economic modeling software to examine the economic impacts of restoration at the local scale.

CONTEXTO E ÁREA DE ESTUDO

O Condado de Hyde, na Carolina do Norte, é o lar de quase 5.700 pessoas. Localizada ao longo da costa, a terceira maior atividade do condado é classificada como "Agricultura, Silvicultura, Pesca, Caça e Mineração" e emprega quase 350 pessoas (quase 15% do total de empregos; Departamento do Censo dos Estados Unidos, 2015). Para sustentar tal atividade, a água com boa qualidade é um recurso importante de se manter no Condado de Hyde. Sustentar o emprego na agricultura e a silvicultura é particularmente importante à luz dos desafios que o condado enfrenta. A maioria da população não recebeu educação além do ensino secundário, e apenas 10% dos residentes obtiveram diploma de bacharelado, mestrado ou profissional (em nível nacional, esse número era 32,5%). Além disso, de acordo com o American Community Survey (coleta de dados sobre comunidades norte-americanas) do Censo dos Estados Unidos[5], a área tem uma alta taxa de desemprego (mais de 12,7%) e quase 45% da população não faz parte da força de trabalho (a área tem uma média etária alta e muitos aposentados).

STUDY AREA AND CONTEXT

Hyde County, North Carolina is home to nearly 5,700 people. Set along the coast of North Carolina, the county's third largest industry is classified as "Agriculture, Forestry, Fishing, Hunting, and Mining", which employs nearly 350 people (nearly 15 percent of total employment; US Census Bureau 2015). To support this industry, water quality is an important resource to maintain in Hyde County. Supporting agriculture and forestry employment is particularly important in light of the challenges the county faces. The majority of the population has not received education beyond high school, and only 10 percent of residents have earned a bachelors, masters, or professional degree (nationally, this figure was 32.5 percent). Moreover, according to the U.S. Census's American Community Survey[5], the area has a high unemployment rate (over 12.7 percent) and nearly 45 percent of the population are not in the workforce (the area has a high average age and many retirees). The median household income

[1] Departamento de Planejamento Regional e de Cidades – Universidade da Carolina do Norte em Chapel Hill. New East Building, Campus Box #3140, NC 27599-3140, bendor@unc.edu

[1] Department of City and Regional Planning - University of North Carolina at Chapel Hill – New East Building, Campus Box #3140 Chapel Hill, NC 27599-3140: bendor@unc.edu

[1] Cunningham, S. *The restoration economy*: the greatest new growth frontier: immediate & emerging opportunities for businesses, communities & investors. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2002.
[2] Marsh, L. L.; Porter; D. R.; Salvesen, D. A. (Ed.). *Mitigation banking*: theory and practice. Washington: Island Press, 1996.
[3] BenDor, T. et al. Estimating the size and impact of the ecological restoration economy. *PLoS ONE*, San Francisco, 17 jun. 2015, 10(6): e0128339. doi: 10.1371/journal.pone.0128339

[4] IMPLAN, Products. 2016. Disponível em: <http://implan.com/products/#implanonline>. Acesso em: 19 mar. 2017.
[5] Social Explorer; U.S. Census Bureau. Social Explorer Tables: ACS 2015 (5-Year Estimates). *Social Explorer*. Disponível em <https://www.socialexplorer.com/data/ACS2015_5yr/metadata/?ds=SE>. Acesso em: 23 jun. 2107.

A renda familiar média em 2015, ajustada em comparação com os valores de 2014, foi de US$ 42.848 (a média nacional foi de US$ 55.709).

No Condado de Hyde, a MDA – Mattamuskeet Drainage Association, um grupo de proprietários de terras que se empenha para melhorar a administração de estradas de acesso e drenagem na área, opera o Distrito de Drenagem de Mattamuskeet, um dos maiores distritos de drenagem da Carolina do Norte, cobrindo 17.200 ha (42.500 ac ou 64 mi²; NCCF – North Carolina Coastal Federation, organização sem fins lucrativos que visa proteger a costa do Estado, 2014). Cada proprietário de terras paga anuidades baseadas em seus acres para pagar por bombas e manutenção das estradas. O distrito leva o nome do Lago Mattamuskeet, que foi drenado no início do século XX. Outrora pântano, o distrito de drenagem foi usado para a silvicultura na década de 1930 e foi convertido em solo arável no final da década de 1960. Fazendeiros construíram diques de drenagem e bombas que canalizaram a água da vazão para a Baía de Pamlico, o Intracoastal Waterway e o Rio Alligator. Isso alterou a hidrologia da área e diminuiu a qualidade da água marinha.

Acredita-se que a água do distrito de drenagem cause danos à Baía de Pamlico, um histórico local de extração de ostras[6]. Otter Creek, Berry's Bay e parte da Baía de Pamlico produzem mariscos e eles são afetados por essa drenagem. Na década de 1990, os proprietários de terras passaram a trabalhar com o NRCS – National Resources Conservation Service (o serviço de conservação de recursos naturais) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

in 2015, adjusted to be comparable to 2014 values, was $42,848 (U.S. average was $55,709).

Within Hyde County, the Mattamuskeet Drainage Association, a group of landowners seeking to better manage access roads and drainage in the area, operates the Mattamuskeet Drainage District, one of the largest drainage districts in North Carolina, covering 17,200 ha (42,500 acres or 64 mi²; NCCF 2014). Each landowner pays annual dues based on his or her acreage to pay for pumps and road maintenance. The district is named after Lake Mattamuskeet, which was drained at the beginning of the 20th century. Once forested wetland, the drainage district was used for forestry in the 1930s and was converted to farmland in the late 1960s. Farmers developed drainage ditches and pumps that channeled discharge water into the Pamlico Sound, the Intracoastal Waterway, and the Alligator River, which altered the area's hydrology and decreased the marine water quality.

Water from the drainage district is believed to cause impairment to the Pamlico Sound, a historic oystering site[6]. Otter Creek, Berry's Bay, and part of Pamlico Sound all grow shellfish, and all are affected by this drainage. In the 1990s, landowners began working with the US Department of Agriculture's Natural Resources Conservation Service (NRCS) to enroll areas in the Wetland Reserve Program, a federal conservation program that helps place conservation easements on land and restore it to wetlands[7]. By 2012, half of the land managed by the Association was enrolled. In 2008, the NC Division of Water Quality, a former state agency, sought to enhance these efforts through the Mattamuskeet Drainage

[6] Register, R. A little slice of Hyde County: investigating the science of wetlands restoration. *Coastwatch*, Raleigh, 2014.

para inscrever áreas no Wetlands Reserve Program, um programa federal de conservação que ajuda a aplicar servidões ambientais nas terras e restaurar áreas úmidas[7]. Até 2012, metade das terras administradas pela associação estava inscrita. Em 2008, a NC Division of Water Quality, uma antiga agência estadual, procurou aprimorar esses esforços através do Mattamuskeet Drainage Association Watershed Restoration Plan[8], um plano de restauração que visou tratar da qualidade da água em uma escala de bacia hidrográfica, restaurando ou replicando a hidrologia histórica à extensão máxima experimentada dentro do sistema. Um mecanismo maior para isso envolveu a implementação de vários projetos que reduzem a quantidade de água que é bombeada em direção à Baía de Pamlico para o leste, assim como ao Rio Alligator e ao Intracoastal Waterway para o oeste.

PROJETO DE RESTAURAÇÃO

A Mattamuskeet Ventures Farm, fazenda particular, cobre mais de 6.000 ha (15.000 ac) dentro do distrito de drenagem[9]. Em 2008, junto com o proprietário e membros de um clube de caça que contribui para a manutenção da propriedade, a NCCF, o USFWS – United States Fish and Wildlife Service (unidade do Departamento do Interior dos EUA), a Universidade Estadual da Carolina do Norte, a Hyde County Cooperative Extension e o NRCS se associaram para gerir e restaurar partes da fazenda.

Neste capítulo, nós nos focamos em um dos proje-

Association (MDA) Watershed Restoration Plan[8], which aimed to address water quality on a watershed scale by restoring or replicating historic hydrology to the maximum extent practical within the system. A major mechanism for this has involved the implementation of various projects that reduce the amount of water that is pumped toward Pamlico Sound to the East, as well as the Alligator River and Intracoastal Waterway to the West.

RESTORATION PROJECT

The privately-owned Mattamuskeet Ventures Farm covers over 6,000 ha (15,000 acres) within the Mattamuskeet drainage district[9]. In 2008, along with the owner and members of a hunting club in Hyde County that contribute to the maintenance of the property, the NC Coastal Federation (NCCF), the US Fish and Wildlife Service (USFWS), NC State University, the Hyde County Cooperative Extension, and the NRCS partnered to manage and restore parts of the farm.

In this chapter, we focus on one of these restoration projects, called Wetland Enhancement Project, MV 1, which aimed to restore 546 ha (1,350 acres) of the Farm through 1) installation of a pump station to lift water into a previously drained area, 2) improvements to water quality, and 3) establishment of hardwood trees such as Atlantic white cedars (*Chamaecyparis thyoides*). In 2011, the NC Coastal Federation, a non-profit organization, received two grants to fund this restoration work, including $400,000 from the NC Clean Water Management Trust Fund (a state-run

[7] Zedler, J.B. Wetlands at your service: reducing impacts of agriculture at the watershed scale. *Frontiers in Ecology and the Environment*, Washington, 1 mar. 2003, v. 1, n. 2, p. 65-72. doi: 10.1890/1540-9295(2003)001[0065:WAYSRI]2.0.CO;2
[8] MDA e NCCF, 2008.
[9] NCCF. Restoring North Carolina's Coast: Wetland Ventures for Shorebirds. 2014.

tos de restauração, chamado Wetland Enhancement Project, MV1, que visa restaurar 546 ha (1.350 ac) da fazenda através de: 1) instalação de uma estação de bombeamento para elevar água para uma área previamente drenada; 2) melhora da qualidade de água; 3) implantação de árvores de madeira dura, como o cedro-branco-do-atlântico (*Chamaecyparis thyoides*). Em 2011, a NCCF recebeu dois subsídios para financiar esse trabalho de restauração, incluindo US$ 400.000 do North Carolina Clean Water Management Fund (um programa gerido pelo Estado)[10] e quase US$ 75.000 da Albemarle-Pamlico National Estuary Partnership[11]. A restauração ocorreu em junho de 2014. Seguindo a exploração em escala nacional de BenDor et al.[3], nós usamos o software de modelo econômico de entrada e saída IMPLAN Online[12] para examinar os impactos econômicos desse projeto de restauração em particular.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Usando faturas fornecidas pela NCCF, assim como entrevistas com informantes-chave da equipe da NCCF e da companhia de consultoria ambiental que executou o trabalho de restauração, nós mapeamos as relações entre despesas e as atividades específicas que geraram os efeitos diretos no modelo IMPLAN (Tabela 1).

É importante observar diversas considerações e advertências. Primeiro, as despesas documentadas nas faturas disponíveis (US$ 393.299) não perfazem o financiamento total estimado fornecido (US$ 475.000). Assim, não podemos apresentar uma contabilidade completa para todo o financiamento dos subsídios

program)[10] and nearly $75,000 from the Albemarle-Pamlico National Estuary Partnership[11]. Restoration took place in June 2014. Following BenDor et al.'s national-scale exploration[3], we use the IMPLAN Online[12] input-output economic modeling software to examine the economic impacts of this individual restoration project.

METHODOLOGICAL APPROACH

Using invoices provided by the NCCF, as well as key informant interviews with staff at the NCCF and the environmental consulting company that performed the restoration work, we mapped relationships between project expenditures and the specific industries that generated the direct effects in the IMPLAN model (Table 1).

Several considerations and caveats are important to note. First, the expenditures documented in available invoices ($393,299) did not sum up to the estimated funding total provided ($475,000). Thus, we are not able to provide a complete accounting for all of the grant funding provided within this assessment. Second, some IMPLAN sectors were substituted in order to fit the model to Hyde County as the County is small enough that certain industry figures were not available (this project is relatively small for an IMPLAN model). Thus, some industry data had to be approximated from other, similar industries in order to fit the model to Hyde County. Furthermore, the software we used, IMPLAN Online, has different ways of aggregating industries into sectors, called a 'sectoring schemes.' We converted all sectors to the most recent scheme, called "536 Sectoring 2013-Present." The impacts of this conversion can

[10] Dye Management Group, 2007. [11] NCDEQ – North Carolina Department of Environmental Quality, 2017.
[12] IMPLAN Products. In: IMPLAN Online, 2016. Disponível em <http://implan.com/products/#implanonline>. Accesso em: 19.mar.2017

TIPO DE DESPESA	DESPESAS (US$)	Nº DO SETOR DO IMPLAN	DESCRIÇÃO DO SETOR DO IMPLAN
Serviços de engenharia	34.310	369	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados
Mão de obra: escavação de vala	25.080	39	Manutenção e reparos de estruturas não residenciais
Mão de obra: melhoria de estrada	31.099	39	Manutenção e reparos de estruturas não residenciais
Mão de obra: eletrificação de bomba	20.000	31	Geração, transmissão e distribuição de força elétrica
Mão de obra: instalação de bomba	100.300	226	Fabricação de bomba e equipamento de bombeamento
Mão de obra: instalação de estruturas de controle de água	41.500	203	Fabricação de máquinas e equipamentos de fazenda
Mão de obra e materiais para vegetação	12.210	19	Atividades de suporte à agricultura e silvicultura
Maquinário: bomba	40.000	226	Fabricação de bomba e equipamento de bombeamento
Maquinário: estrutura de controle de água	18.800	203	Fabricação de máquinas e equipamentos de fazenda
Maquinário e instalação de encanamento	70.000	201	Fabricação de tubos e conexões montados
Total	**393.299**		

Tabela 1 – Tabela de entrada para a análise do IMPLAN derivada de faturas da NCCF e entrevistas com informantes-chave do projeto. Os setores são derivados de uma combinação de dois esquemas setoriais diferentes do IMPLAN, em que o Setoramento 440 (2007-2012) foi convertido no Setoramento 536 (2013-presente).

Table 1 - *Input table for IMPLAN analysis, derived from NC Coastal Federation invoices and project key informant interviews. Sectors are derived from mix of two different IMPLAN sectoring schemes, whereby 440 Sectoring (2007-2012) was converted to 536 Sectoring (2013-Present).*

Type of expenditure / Expenditures / IMPLAN Sector # / IMPLAN Sector Description

dentro desta avaliação. Segundo, alguns setores do IMPLAN foram substituídos a fim de adequar o modelo ao Condado de Hyde, pois o condado é pequeno ao ponto de que certos números das atividades não fossem disponíveis (esse projeto é relativamente pequeno para um modelo do IMPLAN). Assim, alguns dados de atividades tiveram de ser aproximados a partir de outras atividades similares a fim de adequar o

be seen in discrepancies between the sectors listed in Table 1 and output Tables 2-4.

INPUT-OUTPUT MODELING AND THE IMPLAN RESTORATION MODEL

Input-output analysis aims to determine the impacts of the restoration project at the disaggregated industry level, meaning it assesses the direct,

modelo ao Condado de Hyde. Além disso, o software que usamos, IMPLAN Online, tem maneiras diferentes de agregar atividades dentro de setores, os chamados "esquemas setoriais". Nós convertemos todos os setores para o esquema mais recente, chamado "Setorização 536 (2013-presente)". Os impactos dessa conversão podem ser vistos em discrepâncias entre os setores listados na Tabela 1 e Tabelas de saída 2 a 4.

MODELAGEM DE ENTRADA E SAÍDA E O MODELO DE RESTAURAÇÃO DO IMPLAN

A análise de entrada e saída visa determinar os impactos do projeto de restauração no nível de atividades desagregadas. Isso quer dizer que ela avalia os impactos diretos, indiretos e induzidos de um projeto de restauração por ramo de atividade. Impactos diretos descrevem a mudança inicial que ocorre na economia em termos de emprego, renda de trabalho, produto regional bruto e valores de produção como um resultado do projeto[13]. Isso incluiria, por exemplo, as contratações diretas necessárias para executar o trabalho de restauração. Impactos indiretos são aqueles advindos da aumentada compra de insumos necessários para atender as demandas aumentadas da nova atividade. Isso incluiria as compras de plantas de viveiros para restabelecer as zonas úmidas, ou maquinário comprado para conduzir o trabalho de restauração. Além disso, a produção e a venda dos materiais de "entrada" requerem mão de obra, que é identificada no âmbito de efeitos indiretos. Por fim, os efeitos induzidos são o aumento dos gastos domésticos, que resultam de renda aumentada devido ao crescimento do emprego e da renda. Como pessoas ganham dinheiro trabalhando direta ou indiretamente nesse projeto, é provável que elas gastem mais dinheiro em lugares como o supermercado. Essas despesas são identificadas como efeitos indiretos.

Nós construímos um modelo específico para o Condado de Hyde, na Carolina do Norte, e o calibramos usando dados das atividades em 2014 já que a maioria do trabalho aconteceu naquele ano e todo o trabalho foi completado em doze meses. Os resultados dessa análise vêm do total de empregos e salários gerados. Esses impactos são medidas de mudanças da demanda final, indicando que o fluxo de caixa adicional dentro da região originou-se de fora, e que o dinheiro adicional foi para fornecedores locais.

O projeto de restauração pode ser considerado um investimento local porque todo o dinheiro para o projeto veio de fora da região. Como resultado de entrevistas com informantes-chave, nós temos motivos para supor que toda renda gerada foi para fornecedores locais sempre que possível, como indicado pelo leque de atividades atuais. Embora esse modelo calcule o impacto inicial desse projeto de restauração na economia do Condado de Hyde, ele não inclui os impactos econômicos, a longo prazo, da constante manutenção ou operação da propriedade restaurada. Com mais dados, nós poderíamos modelar uma mudança hipotética de como o gasto é alocado nas atividades integrantes, conhecida como "análise por partes", que poderia auxiliar a estimar mais acuradamente o impacto direto e induzido[11]. Contudo, devido ao pequeno tamanho do projeto em relação à atividade econômica mais ampla do condado, nossas tentativas de análise por partes para os dados desse projetos não produziram resultados sólidos, confiáveis ou consistentes.

indirect, and induced impacts of a project by industry. Direct impacts describe the initial change that takes place in the economy in terms of jobs, labor income, gross regional product, and production values as a result of the project[13]. This would include, for example, the direct hires required to carry out restoration work. Indirect impacts are those coming from increased input purchases that are required in order to meet the new industry's increased demands. This would include the purchases from plant nurseries to re-establish the wetlands, or machinery purchased to conduct the restoration work. Moreover, the production and sales of the "input" materials require labor, which is what is captured under the umbrella of indirect effects. Finally, induced effects are the increase in household spending which results from increased income due to income and employment growth. As people earn money by either working directly or indirectly on this project, they are also likely to spend that money in places such as the grocery store. These expenditures are captured as indirect effects.

We constructed a model specific to Hyde County, North Carolina and calibrated it using 2014 industry data since most of the work occurred in 2014 and all of the work was completed within 12 calendar months. The results from this analysis come in the form of total jobs and wages generated. These impacts are measures of final demand changes, meaning the additional cash flow within the region originated from outside, and the additional money went to local vendors.

The restoration project can be considered a local investment because all of the money for the project came from outside the region. As a result of key informant interviews, we have reason to assume that all income generated went to local vendors whenever possible, as indicated by the current industry mix. While this model calculates the initial impact of this restoration project on Hyde County's economy, it does not include the economic impacts of on-going maintenance or operation of the restored property over the long term. With more data, we could model a hypothetical change in how spending is allocated to component industries, known as an "analysis-by-parts," which would help to more accurately estimate direct and induced impact[11]. However, given the small project size relative to broader county economic activity, our attempts at analysis-by-parts for the data in this project did not yield sound, reliable, or consistent results.

[13] Schmit, T.M.; Jablonski, B. B. R.; Kay, D. A practitioner's guide to conducting an economic impact assessment of regional food hubs using IMPLAN: a step-by-step approach. Washington: Agricultural Marketing Service, 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TIPO DE IMPACTO	EMPREGO	RENDA DE TRABALHO (US$)	VALOR ADICIONADO (US$)	SAÍDA (US$)
Direto	3,5	104.370,77	140.577,62	460.298,70
Indireto	1,1	24.879,46	42.149,30	95.206,45
Induzido	0,4	10.878,25	27.485,58	51.675,40
Total	**5,0**	**140.128,00**	210.213,00	607.181,00

Tabela 2 – Resumo dos impactos do projeto de restauração.

Table 2 - *Summary of restoration project impacts.*

Impact Type / Employment / Labor Income / Value Added / Output

Nossas descobertas demonstram que esse projeto teve impactos econômicos positivos (Tabela 2). No total, o projeto contribuiu com um aumento de emprego equivalente a cerca de cinco empregos em tempo integral. A distribuição deles pode ser vista na Tabela 3.

RESULTS AND DISCUSSION

Our findings demonstrate that this project had positive economic impacts (Table 2). In total, the project contributed an equivalent employment increase total of ~5 full-time jobs, the breakdown of which can be seen in Table 3.

SETOR	DESCRIÇÃO	DIRETO	INDIRETO	INDUZIDO
64	Manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis	3,03	0,00	0,00
449	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados	0,43	0,14	0,00
406	Varejo: lojas varejistas de produtos diversos	0,00	0,16	0,01
395	Comércio atacadista	0,00	0,10	0,03
440	Mercado imobiliário	0,00	0,07	0,05

Tabela 3 – Cinco atividades mais impactadas pelo emprego.

Table 3 - *Five most highly impacted industries by employment.*

Sector / Description / Direct / Indirect / Induced

Como mostrado nas Tabelas 3 a 5, os dois setores que mais foram impactados em termos de saída, emprego, renda de trabalho e valor adicionado foram "manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis"(setor 64 do IMPLAN; nós o chamamos "construção de estradas") e "serviços de arquitetura, engenharia e relacionados" (Setor 449 do IMPLAN; nós o chamamos "design e engenharia"; Tabela 3).

Esses dois setores cobrem muito do trabalho requisitado para esse projeto. A construção de estradas, que inclui a manutenção e reparo de autoestradas, ruas, pontes e túneis, foi o setor mais adequado para descrever o trabalho de restauração desse projeto, capturando os esforços para desenvolver uma estrada, cavar valas e instalar bombas. Design e engenharia, que inclui serviços de arquitetura, engenharia e relacionados, cobre o trabalho requisitado no design e engenharia desse projeto, um outro grande componente do projeto. O fato de somente dois setores cobrirem a maioria do trabalho executado logicamente resulta do tamanho pequeno e especificidade do projeto. É importante observar que, junto com esses dois setores, empresas varejistas também sentiram efeitos indiretos do projeto, o que é encorajador, tendo em conta que nossas entrevistas com informantes-chave da NCCF e da consultoria revelaram que a vasta maioria de compras de varejo foram feitas em empresas locais.

As shown in Tables 3-5, the two sectors that were impacted the most in terms of output, employment, labor income, and value added were all in the "Maintenance and repair construction of highways, streets, bridges, and tunnels sector" (IMPLAN sector 64; we reference as 'road construction') and the "architectural, engineering, and related services sector" (IMPLAN Sector 449; we reference as 'design and engineering'; Table 3).

These two sectors cover much of the work required for this project. Road construction, which includes maintenance and repair of highways, streets, bridges, and tunnels, was the best-fit sector to describe restoration work in this project, capturing efforts to develop a road, dig ditches, and install pumps. Design and engineering, which includes architectural, engineering, and related services, covers the work required to design and engineer the restoration project, another large component of the project. The fact that only two sectors cover the majority of the work carried out logically follows the small size and specificity of the project. It is important to note that along with these two sectors, retail businesses additionally experienced indirect effects of the project, which is encouraging given that our NCCF and consultant key informant interviews revealed that the vast majority of retail purchases were made at local businesses.

SETOR	DESCRIÇÃO	DIRETO (US$)	INDIRETO (US$)	INDUZIDO (US$)	TOTAL (US$)
64	Manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis	418.739	0	0	418.739
449	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados	41.560	13.935	153	55.648
395	Comércio atacadista	0	15.703	4.414	20.117
440	Mercado imobiliário	0	10.117	7.267	17.384
441	Residências ocupadas pelos proprietários	0	0	11.667	11.667
399	Varejo: lojas de material de construção e equipamentos de jardinagem e suprimentos	0	5.393	476	5.869
402	Varejo: postos de gasolina	0	4.744	464	5.208
407	Varejo: varejistas sem loja	0	4.336	540	4.876
406	Varejo: lojas varejistas de produtos diversos	0	4.424	285	4.709
49	Transmissão e distribuição de força elétrica	0	2.416	2.109	4.525
	Total	**460.299**	**95.206**	**51.675**	**607.181**

Tabela 4 - Dez empresas mais impactadas por saída.

Table 4 - *Ten most highly impacted industries by output.*

Sector / Description / Direct / Indirect / Induced / Total

Por fim, o valor total adicionado à economia é de mais de US$ 200.000 e é principalmente impulsionado pelos dois maiores setores, discutidos acima, assim como pelos setores do mercado imobiliário e varejista. A influência no setor do mercado imobiliário é baseada nos investimentos na terra e o varejo foi impactado devido às compras de materiais, tais como terra, plantas e maquinário, que possibilitaram a execução do trabalho de restauração.

Finally, the total value added to the economy is over $200,000, and is driven primarily by the two major sectors discussed above, as well as the real estate and retail sectors. The real estate sector is influenced based on the investment in the land, and retail was impacted due to the purchases made for materials such as soil, plants, and machinery, that enabled the restoration work to be carried out.

SETOR	DESCRIÇÃO	DIRETO (US$)	INDIRETO (US$)	INDUZIDO (US$)	TOTAL (US$)
64	Manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis	128.918	0	0	128.918
449	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados	11.659	3.909	43	15.612
440	Mercado imobiliário	0	6.674	4.794	11.468
395	Comércio atacadista	0	7.498	2.107	9.605
441	Residências ocupadas pelos proprietários	0	0	7.704	7.704
402	Varejo: postos de gasolina	0	2.854	279	3.133
433	Autoridades monetárias e intermediação de crédito depositário	0	1.819	969	2.788
399	Varejo: lojas de material de construção e equipamentos de jardinagem e suprimentos	0	2.561	226	2.787
406	Varejo: lojas varejistas de produtos diversos	0	2.182	141	2.323
407	Varejo: varejistas sem loja	0	1.851	230	2.081
	Total	**140.578**	**42.149**	**27.486**	**210.213**

Tabela 5 – Dez atividades mais impactadas por valor adicionado ou os efeitos sobre o produto regional bruto. Setores adicionais não mostrados fazem com que o total na linha final não se iguale à subvenção total.

Table 5 - *Ten most highly impacted industries by value added, or the effect on the gross regional product. Additional sectors not shown prevent the final row total from equaling the grant total.*

Sector / Description / Direct / Indirect / Induced / Total

CONCLUSÕES

Usando a plataforma de modelagem de entrada e saída da IMPLAN, nós estimamos que um único projeto de restauração, que investiu US$ 475.000 em duas iniciativas de restauração de zonas úmidas que totalizam 546 ha (1.350 ac), criou mão de obra adicional equivalente a um total de cinco empregos. A renda paga aos trabalhadores totalizou mais de US$ 140.000, adicionou um valor de mais de US$ 210.000 na economia e criou uma produção econômica cujo valor superou US$ 600.000.

CONCLUSIONS

Using the IMPLAN input-output modeling platform, we estimated that a single restoration project, which invested $475,000 into two wetland restoration efforts totaling 546 ha (1,350 acres), created additional labor equivalent to a total of five jobs. The income paid to workers totaled over $140,000, added a value of over $210,000 into the economy, and created economic output worth over $600,000.

Although job creation appears to be minimal (five jobs), the attribution of this to a single project equates

Embora a criação de emprego pareça ser mínima (cinco empregos), sua atribuição a um único projeto se equipara à eficiência de criação de emprego de cerca de 10,5 empregos/US$ 1 milhão investidos. Recentes análises comparativas dos impactos, na economia e nos empregos, de restauração ecológica em escalas maiores mostraram que isso está bem dentro da faixa observada em outros projetos de restauração (6,8-20,5 empregos/US$ 1 milhão investidos; BenDor et al.[3]). Na extremidade superior da faixa, o trabalho de Kroeger[14] descobriu que um projeto de restauração relacionados a ostras produziram 20,5 empregos/US$ 1 milhão, o que é encorajador já que a restauração relacionada a ostras traz uma meta de longo prazo das organizações que custeiam o projeto de estudo no Condado de Hyde.

Diversas ressalvas em nossos resultados devem ser observadas e podem ser compartilhadas como lições para futuras estimativas de impactos econômicos de restauração nesse nível. Primeiro, embora nossa análise tenha sido limitada a um condado, dado o tamanho pequeno do projeto em relação à renda total do condado, esse projeto pode impactar os condados ao redor, no que diz respeito ao turismo, perfis de mão de obra e despesa relativamente "local" que ocorre fora do condado. Segundo, embora o modelo de entrada e saída seja fiável para mostrar direcionalidade grande e amplitude relativa dos impactos, o contexto de dados esparsos e o pequeno ambiente econômico do condado em que fizemos nossa análise devem mediar a interpretação de nossos resultados. Da mesma maneira que ocorre com todos os modelos de entrada e saída, nossa análise supõe que a renda relacionada ao projeto permaneça local. No entanto, por exemplo, se uma pessoa que trabalhou no projeto tiver gasto sua renda adicional em uma empresa não baseada no condado (varejistas online, por exemplo), esse dinheiro fluiu para fora do condado. Análises futuras devem fazer uma análise de sensibilidade usando o software IMPLAN para entender os impactos considerando níveis diferentes de compras locais.

Por fim, há a questão do tipo de emprego criado para esse projeto. Essa análise avaliou o gasto apenas na fase de construção do projeto. Ela não incluiu informação sobre operação ou manutenção. Como resultado, como em todos os projetos de construção, as estimativas sobre emprego pertencem apenas ao emprego temporário relacionado à construção. Além disso, baseado em entrevistas com informantes-chave, o projeto de restauração em estudo não deve ter realmente criado novos empregos, mas criado oportunidades de trabalho adicionais para pessoas já empregadas. Nesse caso, a análise mostra que o projeto criou trabalho para mais cinco pessoas, totalizando mais de US$ 140.000 (Tabela 2).

to a job creation efficiency of ~10.5 jobs/$1 million invested. Recent comparative analysis of the economic and employment impacts of ecological restoration at larger scales has shown that this is well within the range seen for other restoration projects (6.8 -20.5 jobs/$1M invested; BenDor et al.[3]). At the high end of this, work by Kroeger[14] found that an oyster restoration project yielded 20.5 jobs/$1 million, which is encouraging given that oyster restoration is a long-term goal for organizations funding the study project in Hyde County.

Several caveats for our findings should be noted, and can be shared as lessons for future restoration economic impact estimates at this level. First, although our analysis was limited to one county given the small project size relative to the total county income, this project might impact the surrounding counties with respect to tourism, labor patterns, and relatively "local" spending that occurs outside the county. Second, while the input-output model can be relied upon to show broad directionality, and relative amplitude of impacts, the sparse-data context and small county economic environment in which we performed our analysis should mediate the interpretation of our results. Likewise, as with all input-output models, our analysis assumes that project-related income would remain local. However, if, for example, a person working on this restoration project spent her/his additional income at a company not based in the county (online retailers, for example), that money would flow out of the county instead. Future analyses should perform a sensitivity analysis using the IMPLAN software to understand the impacts assuming different levels of local purchases.

Finally, there is the issue of the type of jobs created by this project. This analysis assessed spending on the construction phase of the project alone. It did not include information on the operation or maintenance; as a result, like all construction projects, job estimates pertain to temporary, construction-related employment only. Furthermore, based on key informant interviews, the study restoration project may not have actually created new jobs, but rather created additional working opportunities for existing employees. In this case, the analysis shows that the project created work for an additional five people totaling over $140,000 (Table 2).

[14] Kroeger, T.; Guannel, G. Fishery enhancement and coastal protection services provided by two restored Gulf of Mexico oyster reefs. In: Ninan, K.N. (Ed.). *Valuing ecosystem services*: methodological issues and case studies. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, p. 334–358, 2014.

Agradecimentos
Nós agradecemos Erin Fleckenstein e Todd Miller, da NCCF, por sua assistência e suporte nessa avaliação.
Acknowledgements
We thank Erin Fleckenstein and Todd Miller of the NC Coastal Federation for their assistance and support with this evaluation.